

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

94968

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 08.08.74 (P. 173337)

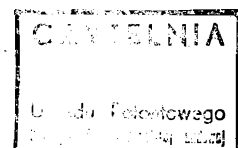
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 13.03.76

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1977

MKP
G05d 23/19

Int. Cl.²
G05D 23/19



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Urołskij naučno-issledovatel'ski
i proektr'yi institut stroitel'nykh materialov,
Czelabińsk (Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Wielokanałowy regulator do sterowania procesami cieplnymi przy obróbce cieplnej wyrobów budowlanych w urządzeniach cieplnych o różnorodnych charakterystykach dynamicznych

Przedmiotem wynalazku jest wielokanałowy regulator do sterowania procesami cieplnymi przy obróbce cieplnej wyrobów budowlanych w urządzeniach cieplnych o różnorodnych charakterystykach dynamicznych.

Jako charakterystyki dynamiczne rozumie się stałą czasową i czas opóźnienia.

Znany wielokanałowy regulator do sterowania procesami cieplnymi przy obróbce cieplnej wyrobów budowlanych w urządzeniach cieplnych o różnorodnych charakterystykach dynamicznych zawierający zadajnik warunków obróbki cieplnej wyrobów, wykonane każdy z krzywinkowym nośnikiem programu, którego profil jednoznacznie określa zadane warunki cieplne obróbki, a liczba zadajników jest określona liczbą urządzeń cieplnych, przy czym każdy z nich w określonej chwili wydaje sygnał odpowiadający zadanej dla tej chwili temperaturze wyrobów w przyporządkowanym urządzeniu cieplnym, czujniki temperatury mierzące chwilową temperaturę urządzeń cieplnych, urządzenie rozdzielcze, przyłączające kolejno odpowiednie: zadajniki temperatury, czujniki temperatury i mechanizmy wykonawcze, których liczba jest określona liczbą urządzeń cieplnych – przez pierwszy, drugi i trzeci zestawy zwierne odpowiedniego przełącznika urządzenia rozdzielczego, których liczba również określona jest liczbą urządzeń cieplnych, do układu porównującego, który w przypadku niezgodności zadanej dla danego momentu czasu i rzeczywistej chwilowej wartości temperatury wyrobów w określonym urządzeniu cieplnym wydaje sygnał, oddziałujący na odpowiedni mechanizm wykonawczy, który poprzez zmianę dopływu nośnika ciepła do tego urządzenia reguluje temperaturę wyrobów zgodnie z zadanym programem.

Wadą znanego wielokanałowego regulatora jest to, że jego urządzenie rozdzielcze jest wykonane tak, iż czas trwania cyklu sprawdzenia stanu czujników temperatury, pod którym rozumie się czas tracony na kolejne podłączenie do układu porównania wszystkich czujników temperatury poczynając od pierwszego, określa się w zależności od najmniejszej stałej czasowej i najmniejszego czasu opóźnienia w przesłaniu sygnału sterującego do jednego z urządzeń cieplnych, co znacznie obniża niezawodność pracy regulatora na skutek wysokiej częstotliwości pracy urządzenia rozdzielczego.

Znany jest jeszcze jeden wielokanałowy regulator do sterowania warunkami cieplnymi obróbki wyrobów budowlanych w urządzeniach cieplnych o różnorodnych charakterystykach dynamicznych, zawierający generator impulsów, w postaci zegara elektrycznego sterującego zadajnikiem warunków obróbki cieplnej wyrobów budowlanych, z których każdy zawiera silnik krokowy z reduktorem, na osi którego jest umieszczony suwak potencjometru nastawnego oraz urządzenie sygnałowe, przy czym liczba zadajników warunków obróbki cieplnej jest określona liczbą urządzeń cieplnych, a każdy z zadajników w określonej chwili wydaje sygnał odpowiadający zadanej dla tej chwili temperaturze wyrobów w odpowiednim urządzeniu cieplnym, czujniki temperatury mierzące temperaturę wyrobów w urządzeniach cieplnych, urządzenie rozdzielcze przyłączające kolejno odpowiednie zadajniki warunków obróbki cieplnej, czujniki temperatury i mechanizmy wykonawcze, których liczba jest określona liczbą urządzeń cieplnych, poprzez pierwszy, drugi i trzeci zestyk zwrotny odpowiedniego przekaznika urządzenia rozdzielczego, których liczba również jest określona liczbą urządzeń cieplnych, do układu porównania, który w przypadku niezgodności zadanej dla danego momentu czasu wartości temperatury wyrobów w jednym z urządzeń cieplnych ustalonej przez odpowiedni zadajnik warunków cieplnych z jej wartością bieżącą określoną przez czujnik temperatury tego urządzenia cieplnego wydaje sygnał oddziaływujący na mechanizm wykonawczy, który poprzez zmianę przepływu nośnika ciepła doprowadzanego do tego urządzenia cieplnego reguluje temperaturę wyrobów budowlanych w tym urządzeniu odpowiednio do zadanych warunków.

Wadą tego regulatora, tak jak i opisanego wyżej jest mała pewność pracy.

Celem wynalazku jest usunięcie wymienionych wad, a zadaniem technicznym wiodącym do osiągnięcia tego celu jest opracowanie takiego wielokanałowego regulatora do sterowania warunkami cieplnymi przy obróbce cieplnej wyrobów budowlanych, który umożliwiłby ustawianie największego możliwego cyklu przyłączania czujników cieplnych, kontrolujących temperaturę wyrobów budowlanych według największej stałej czasowej i największego czasu opóźnienia jednego z urządzeń cieplnych zapewniając tym samym zwiększenie jego niezawodności.

Zadanie to rozwiązano w wyniku zaprojektowania wielokanałowego regulatora do sterowania warunkami cieplnymi przy obróbce cieplnej wyrobów budowlanych w urządzeniach cieplnych o różnorodnych własnościach dynamicznych, zawierającego zadajniki warunków obróbki cieplnej, których to zadajników liczba jest określona liczbą urządzeń cieplnych, i z których to zadajników każdy w określonym momencie czasu wydaje sygnał odpowiadający zadanej dla tego momentu czasu wartości temperatury wyrobów w odpowiednim urządzeniu cieplnym i jeden z nich w danym momencie czasu, poprzez pierwszy zestyk zwrotny odpowiedniego przekaznika urządzenia rozdzielczego, którego liczba przekazników jest określona liczbą urządzeń cieplnych, przyłącza się do układu porównania, do którego w tym samym momencie czasu poprzez drugi zestyk zwrotny tegoż przekaznika urządzenia rozdzielczego przyłącza się czujnik temperatury wydający sygnał odwzorowujący bieżącą wartość temperatury wyrobów w tym urządzeniu, a w przypadku niezgodności zadanej i mierzonej wartości temperatury dla danego momentu czasu układ porównania wydaje sygnał, który poprzez trzeci zestyk zwrotny tego przekaznika urządzenia rozdzielczego oddziałuje na odpowiedni mechanizm wykonawczy zmieniający dopływ nośnika ciepła do tego urządzenia cieplnego.

Według wynalazku regulator zawiera dodatkowe zestyki zwrotne przekazników urządzenia rozdzielczego, które są połączone równolegle w grupy, przeznaczone do przerywania pracy mechanizmów wykonawczych zmieniających dopływ nośnika ciepła do urządzeń cieplnych wyróżniających się szybkim przebiegiem procesów cieplnych, układy zerujące sygnały sterujące, których to układów zerujących liczba jest określona liczbą urządzeń cieplnych, przy czym wejście każdego z tych układów jest przyłączone przez trzeci zestyk zwrotny odpowiedniego przekaznika do wyjścia układu porównania, a wyjście każdego z układów zerujących sygnał sterujący jest przyłączone do wejścia odpowiedniego mechanizmu wykonawczego oraz przełączniki, których liczba jest określona liczbą urządzeń cieplnych, których wejścia są połączone do grup dodatkowych zestyków zwrotnych urządzenia rozdzielczego, a wyjście każdego z nich jest przyłączone do wyjścia odpowiedniego układu zerującego sygnał sterujący.

Wynalazek w przykładowym wykonaniu uwidocznił na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy wielokanałowego regulatora według wynalazku do sterowania procesami cieplnymi przy obróbce cieplnej wyrobów budowlanych w urządzeniach cieplnych o różnych charakterystykach dynamicznych, fig. 2 – schemat elektryczny połączeń między zadajnikami procesów cieplnych, urządzeniem rozdzielczym i czujnikami temperatury w układzie według wynalazku, fig. 3 – schemat elektryczny wyjaśniający połączenie układów zerujących sygnał sterujący z urządzeniem rozdzielczym, w układzie według wynalazku, a fig. 4 przedstawia schemat elektryczny wyjaśniający połączenia przełączników z urządzeniem rozdzielczym i układami zerującymi sygnał sterujący w układzie według wynalazku.

Wielokanałowy regulator według wynalazku zawiera zadajniki 1 (fig. 1) procesów obróbki cieplnej wyrobów budowlanych. Liczba zadajników jest równa liczbie urządzeń cieplnych 2. Każdy zadajnik 1 zawiera krzywinkowy nośnik programu umieszczony na osi silnika elektrycznego i oddziaływujący na suwak potencjometru nastawnego oraz urządzenie sygnałowe sygnalizujące zakończenie obróbki cieplnej wyrobów.

Zadajniki 1 są przyłączone poprzez urządzenie rozdzielcze 3, zawierające multiwibrator rejestru przerzutnikowego, deszyfratory matrycowe z przełącznikami tranzystorowymi i przekładniki bezrdzeniowe, których liczba jest równa liczbie urządzeń cieplnych 2, do układu porównania (nie przedstawionego na rysunku), do którego poprzez urządzenie rozdzielcze 3 są przyłączone również czujniki temperatury 4, z których każdy wytwarza sygnał odpowiadający chwilowej wartości temperatury wyrobów w danej chwili dla jednego z urządzeń cieplnych 2.

Czujniki temperatury są wykonane w postaci termometrów rezystancyjnych. Do wyjścia układu porównania są poprzez urządzenia rozdzielcze 3 przyłączone wejścia układów zerujących sygnał sterujący. Do wyjścia każdego z układów 5 jest przyłączone wejście odpowiedniego mechanizmu wykonawczego 6. Każdy z mechanizmów wykonawczych 6 stanowi silnik z reduktorem i zaworem regulacyjnym i reguluje dopływ nośnika ciepła do jednego z urządzeń cieplnych 2. Liczba mechanizmów wykonawczych 6 i układów zerujących sygnał sterujący 5 jest równa liczbie urządzeń cieplnych 2. Urządzenia cieplne 2 mają różne charakterystyki dynamiczne.

Wielokanałowy regulator według wynalazku zawiera również blok przełączników 7 składający się z przełączników w liczbie równej liczbie urządzeń cieplnych 2. Wejście każdego z przełączników bloku 7 jest przyłączone do urządzenia rozdzielczego 3, a wyjście – do wyjścia odpowiedniego układu zerującego sygnał sterujący 5, których przeznaczeniem jest zapamiętywanie kierunku działania sterującego na czas odpowiadający czasowi trwania jednego cyklu testowania czujników temperatury 4.

Regulator według wynalazku najkorzystniej jest stosować wówczas, gdy liczba urządzeń cieplnych jest nie mniejsza niż 30. Przedstawiony w przykładzie wykonania regulator jest przewidziany dla 50 urządzeń.

Układ porównania 8 (fig. 2) stanowi zrównoważony mostek zasilany prądem przemiennym. W dwóch gałęziach mostka są włączone rezystory 9. Trzecia gałąź mostka zawiera pierwsze zestyki zwierne 10 przekładników urządzenia rozdzielczego 3 (fig. 1) i połączone z nimi szeregowo potencjometry 11 (fig. 2) zadajników 1. Czwarta gałąź mostka zawiera drugie zestyki zwierne 12 (fig. 2) przekładników urządzenia rozdzielczego 3 połączone szeregowo z czujnikami temperatury. Do wyjścia mostka jest przyłączony wzmacniacz 13, zawierający stopień wzmocnienia napięciowego, stopień mocy, stopień fazoczuły oraz przekładnik mający zestyk zwierny 14 i zestyk rozwierny 15, poprzez które sygnał wyjściowy układu porównania 8 doprowadza się do urządzenia rozdzielczego 3.

Na fig. 3 przedstawiono połączenia układów zerujących sygnał sterujący 5 z urządzeniem rozdzielczym 3. Układy zerujące sygnał sterujący 5 połączone są ze sobą równolegle i przyłączone do zestyków 14 i 15 wzmacniacza 13, przyłączonego do wyjścia układu porównania 8. Każdy z układów zerujących sygnał sterujący 5 zawiera przekładnik 16, z którego zestykiem zwiernym 17 jest połączony szeregowo rezystor 18. Szeregowo z każdym z zestyków zwiernych 17 jest połączony trzeci zestyk zwierny 19 odpowiedniego przekładnika urządzenia rozdzielczego 3. Układ jest zasilany prądem stałym.

Na fig. 4 przedstawiono schemat elektryczny połączeń przełączników 20 w bloku przełączników 7 z urządzeniem rozdzielczym 3 i układami zerującymi sygnał sterujący 5. Dodatkowe zestyki zwierne urządzenia rozdzielczego 3 są połączone w równoległe grupy. W dodatkowe zestyki zwierne mogą być wyposażone wszystkie przekładniki urządzenia rozdzielczego 3 lub ich część. Połączenie dodatkowych zestyków zwiernych w równoległe grupy realizowane jest w różny sposób w zależności od potrzebnych okresów przerw pracy mechanizmów wykonawczych 6, które to przerwy zależą od charakterystyk dynamicznych urządzeń cieplnych 2.

W omawianym przykładzie wykonania dodatkowe zestyki zwierne 21 przekładników urządzenia rozdzielczego 3 połączono równolegle w pięć grup. Do pierwszej grupy 22 włączono równolegle zestyki zwierne 21 przekładników urządzenia rozdzielczego 3 z numerami stanowiącymi krotność pięciu, włączając pierwszy. Do drugiej grupy 23 włączono zestyki przekładników z numerami stanowiącymi krotność siedmiu. Do trzeciej grupy 24 włączono zestyki przekładników o numerach stanowiących krotność dziewięciu. Grupa czwarta 25 zawiera dodatkowe zestyki zwierne 21 przekładników urządzenia rozdzielczego 3 o numerach 11, 19, 27, 35, 42 i 48, a piąta grupa 26 łączy takie zestyki przekładników o numerach 16, 29 i 44.

Wejścia każdego z przełączników 20 bloku przełączników 7 są przyłączone do każdej z grup 22, 23, 24, 25 i 26 i bezpośrednio do źródła zasilania, a wyjście każdego przełącznika 20 bloku 7 – przez zestyk zwierny 27 odpowiedniego układu zerującego sygnał sterujący 5 – do odpowiedniego mechanizmu wykonawczego 6 (fig. 4).

Regulator według wynalazku działa jak następuje. W pierwszej chwili zamykają się równocześnie zestyki zwierne pierwszy 10 (fig. 2), drugi 12 i trzeci 19 (fig. 3) pierwszego przekładnika urządzenia rozdzielczego 3

(fig. 1). W wyniku zamknięcia zestyków 10 i 12 do układu porównania 8 podłącza się pierwszy zadajnik 1 procesów obróbki cieplnej, wydając sygnał odpowiedni do przypadającej na daną chwilę wartości temperatury wyrobów budowlanych w pierwszym urządzeniu cieplnym 2 oraz pierwszy czujnik temperatury 4, wytwarzający sygnał odpowiadający rzeczywistej temperaturze wyrobów w pierwszym urządzeniu cieplnym 2.

W przypadku niezgodności wartości zadanej z chwilową wartością rzeczywistą temperatury wyrobów układ 8 wydaje sygnał, który oddziałuje poprzez zestyk zwierny 14, trzeci zestyk zwierny 19 pierwszego przekąźnika urządzenia rozdzielczego 3 i zestyk zwierny 27 pierwszego układu zerującego sygnał sterujący 5 na pierwszy mechanizm wykonawczy 6, co powoduje zmianę dopływu nośnika ciepła do pierwszego urządzenia cieplnego 2 i doprowadza do zmiany temperatury wyrobów w nim umieszczonych. Równocześnie ze zwarciem zestyku zwiernego 27 pierwszego układu zerującego sygnał sterujący 5 zwierny 17 i poprzez rezystor 18 dołącza uzwojenie przekąźnika 16 do źródła zasilania. W ten sposób układ zerujący sygnał sterujący 5 podłącza pierwszy mechanizm wykonawczy 6 na cały cykl testowania czujników temperatury 4.

W regulatorze według wynalazku cykl testowania czujników temperatury 4 ustala się według urządzenia cieplnego 2, odznaczającego się największą stałą czasową i najdłuższym czasem opóźnienia przekazywania oddziaływań regulacyjnych. W przypadku, jeśli pierwsze urządzenie cieplne 2 ma mniejszy czas opóźnienia i mniejszą stałą czasu, to dla utrzymania bieżącej wartości temperatury z zadanych technologicznie granicach niezbędne jest przerwanie pracy pierwszego mechanizmu wykonawczego 6 na czas całego cyklu testowania czujników temperatury 4, do czego wykorzystuje się grupy 22, 23, 24, 25 i 26 dodatkowych zestyków 21 przekąźników urządzenia rozdzielczego 3.

Przedział czasowy przerwy pracy mechanizmów wykonawczych 6 zmieniających dopływ nośnika ciepła do urządzeń cieplnych 2 o szybkim przebiegu procesów cieplnych określa się według charakterystyk dynamicznych tych urządzeń. Podtrzymanie chwilowej wartości temperatury wyrobów w granicach przewidzianych technologią w pierwszym urządzeniu cieplnym 2 zapewnia podłączenie jego mechanizmu wykonawczego 6 poprzez pierwszy przełącznik 20 w bloku przełączników 7, przykładowo do piątej grupy 26 dodatkowych zestyków zwiernych. W tym przypadku pierwszy mechanizm wykonawczy 6 pracuje w odcinkach czasu równych czasowi trwania stanu zwartego dodatkowych zestyków 21 przekąźników urządzenia rozdzielczego 3 o numerach 16, 29 i 44, których zamknięcie następuje kolejno z przerwą czasową określaną pracą urządzenia rozdzielczego 3.

Następnie, po pierwszym testowaniu następuje kolejne testowanie pozostałych czujników temperatury 4, a praca wielokanałowego regulatora według wynalazku odbywa się w sposób analogiczny do opisanego.

W przypadku zgodności mierzonej i zadanej wartości temperatury wyrobów dla danego momentu czasu zestyk rozwierny 15 układu porównania 8 bocznkuje odpowiedni przekąźnik 16 układu zerującego sygnał sterujący 5, w rezultacie czego zestyki zwierny 17 i 27 rozwierają się i zapamiętany wcześniej kierunek działania sterującego zmienia się na przeciwny, w wyniku czego odpowiedni mechanizm wykonawczy 6 zmienia kierunek przepływu nośnika ciepła do doprowadzanego odpowiedniego urządzenia cieplnego 2, podtrzymując tym samym bieżącą wartość temperatury wyrobów w granicach określonych technologią.

Wielokanałowy regulator dla sterowania procesami cieplnymi według wynalazku pozwala na utrzymywanie procesu cieplnego w urządzeniach cieplnych 2 w granicach określonych technologią, niezależnie od rozrzutu ich charakterystyk dynamicznych, jest przy tym łatwy w eksploatacji i niezawodny w pracy.

Zastrzeżenie patentowe

Wielokanałowy regulator do sterowania procesami cieplnymi przy obróbce cieplnej wyrobów budowlanych w urządzeniach cieplnych o różnorodnych własnościach dynamicznych, zawierający zadajniki przebiegu obróbki cieplnej, których liczba jest określona liczbą urządzeń cieplnych i z których każdy w danym momencie czasu wydaje sygnał odpowiadający zadanej dla danego momentu wartości temperatury wyrobów w odpowiednim urządzeniu cieplnym i z których jeden w danym momencie czasu poprzez pierwszy zestyk zwierny odpowiedniego przekąźnika urządzenia rozdzielczego, którego liczba przekąźników jest określona liczbą urządzeń cieplnych, przyłącza do układu porównania, do którego w tym momencie czasu poprzez drugi zestyk zwierny tego przekąźnika urządzenia rozdzielczego przyłącza się czujnik temperatury wydający sygnał odpowiadający chwilowej wartości temperatury wyrobów w tym urządzeniu cieplnym, a w przypadku niezgodności zadanej dla danego momentu czasu i mierzonej wartości temperatury układ porównania wydaje sygnał, który poprzez trzeci zestyk zwierny tego przekąźnika urządzenia rozdzielczego oddziałuje na przyporządkowany mechanizm wykonawczy zmieniający dopływ nośnika ciepła do tego urządzenia cieplnego, z n a m i e n n y t y m, że ma dodatkowe zestyki (21) zwierny przekąźników urządzenia rozdzielczego (3) połączone równolegle w grupy (22, 23, 24,

25, 26) wykorzystywane do przerywania pracy mechanizmów wykonawczych (6) zmieniających dopływ nośnika ciepła do urządzeń cieplnych (2) wyróżniających się szybkim przebiegiem procesów cieplnych, układy zerujące sygnał sterujący (5), których liczba jest określona liczbą urządzeń cieplnych (2), wejście każdego z nich jest przyłączone poprzez trzeci zestyk zwierny odpowiedniego przełącznika do wyjścia układu porównania (8), a wyjście każdego z nich jest przyłączone do wejścia odpowiedniego mechanizmu wykonawczego (6) oraz przełączniki (20), których liczba jest określona liczbą urządzeń cieplnych (2), których wejścia są podłączone do grup (22, 23, 24, 25, 26) dodatkowych zestyków zwiernych (21) urządzenia rozdzielczego (3), a wyjście każdego z nich jest przyłączone do odpowiedniego układu (5) zerującego sygnał sterujący.

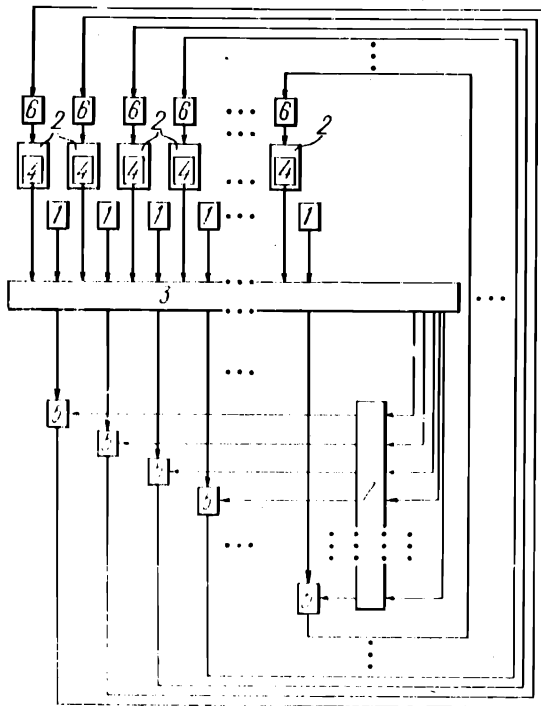


FIG. 1

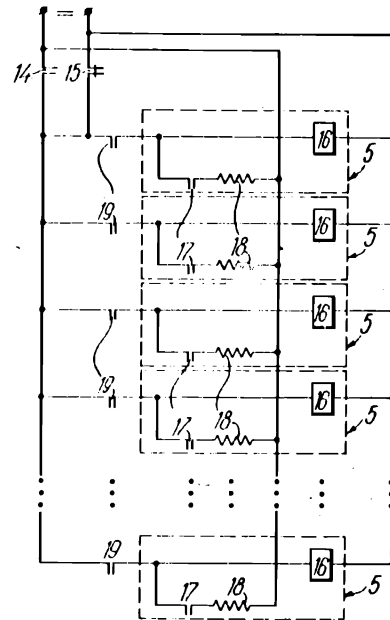


FIG. 3

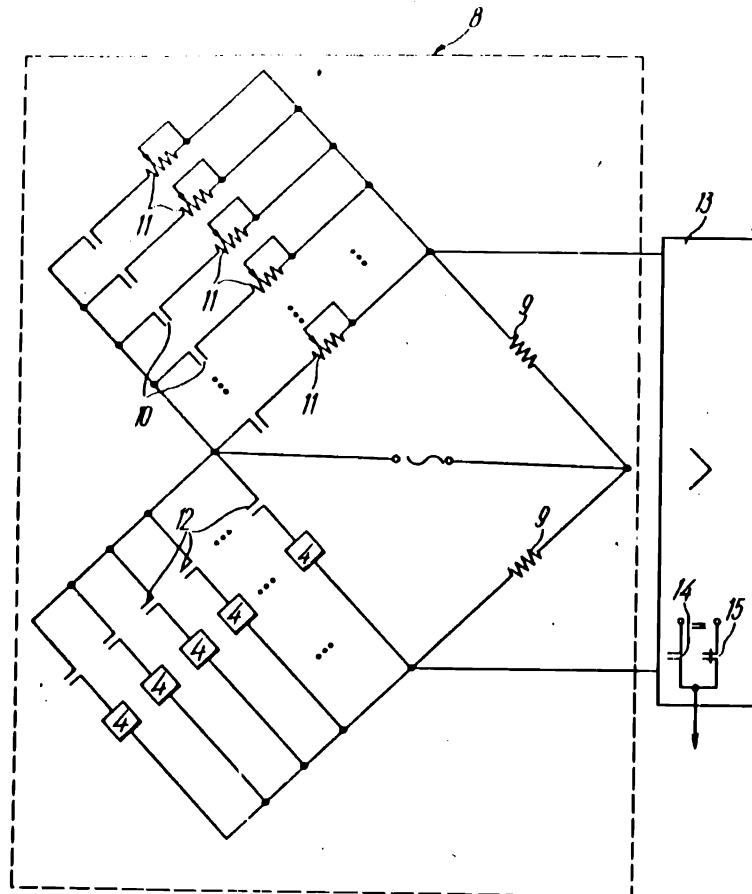


FIG. 2

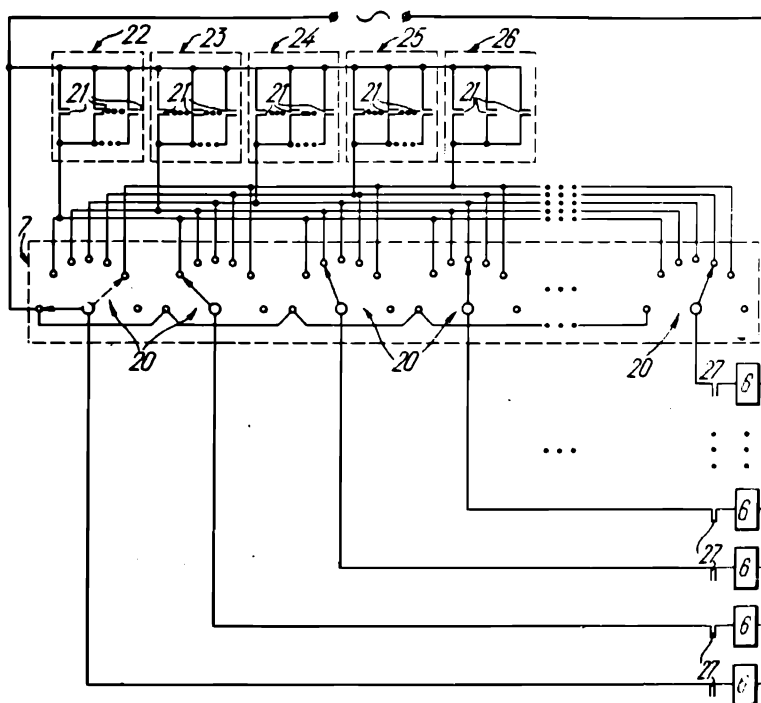


FIG. 4